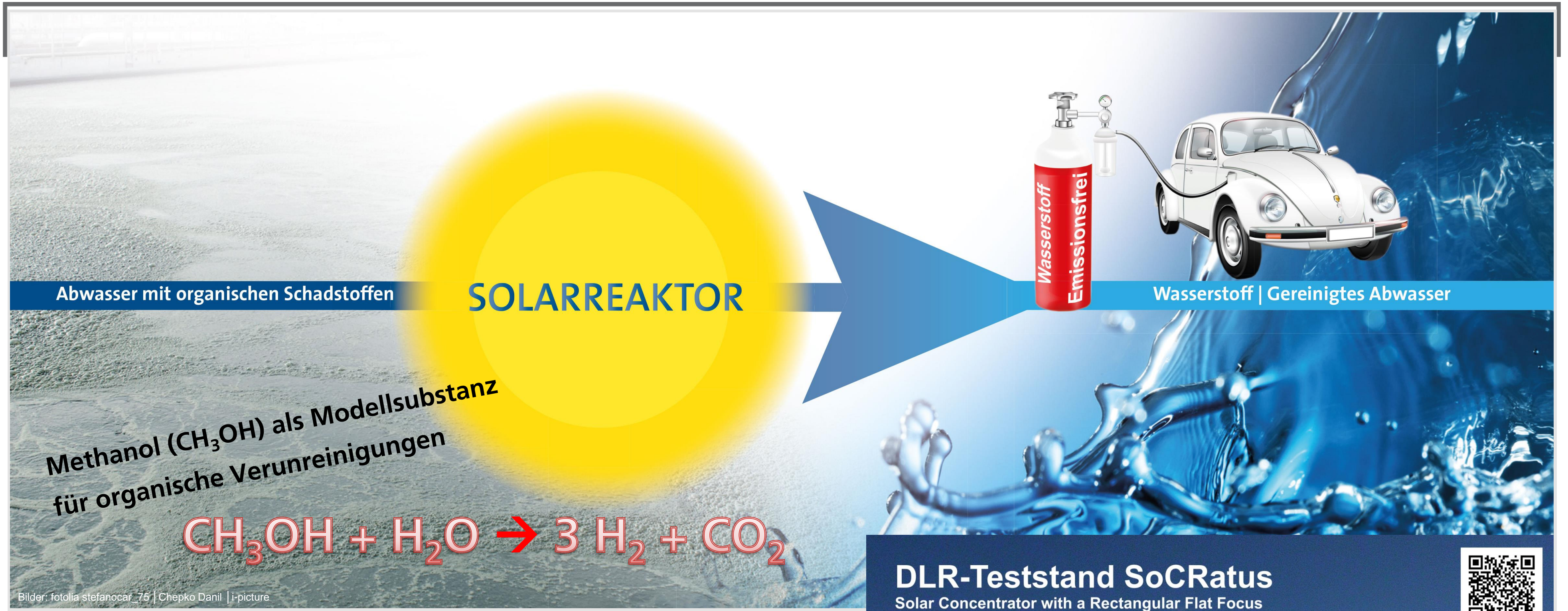


# Qualifizierung von Photokatalysatoren mit homogen konzentrierter Solarstrahlung am SoCRatus

Michael Wullenkord, Christian Jung, Carsten Spenke



## Hintergrund

Photokatalytische/photoelektrochemische Prozesse ermöglichen, organische Verunreinigungen in Abwässern abzubauen und zugleich Wasserstoff (H<sub>2</sub>) zu erzeugen. In dem Projekt DuaSol wird eine skalierbare photoelektrochemischen Tandemzelle entwickelt. In vorgelagerten Versuchen wurde die Aktivität von Photokatalysator-Referenzsystemen basierend auf Titandioxid (TiO<sub>2</sub>) und Zinnniobat (SnNb<sub>2</sub>O<sub>6</sub>) unter natürlicher Solarstrahlung und praxisrelevanten Betriebsbedingungen untersucht.

## Versuchsbedingungen und Resultate

Bei den Versuchen kamen der Teststand SoCRatus und ein Zweikammer-Suspensionsreaktor zum Einsatz (siehe Abbildung 1). Der Suspensionsreaktor empfing homogene, etwa 17,5-fach konzentrierte Solarstrahlung in der Fokalebene des Konzentrators, wobei der Photokatalysator Photonen absorbierte, was schließlich zur Bildung von H<sub>2</sub> führte. Die maximale H<sub>2</sub>-Produktion lag bei 7386 µmol/h bzw. 338,2 µmol/h. Das Verhältnis zwischen der chemischen Energie, die das photokatalytische System in Form von H<sub>2</sub> (Heizwert) verließ, und der eingekoppelten Solarstrahlung wurde für unterschiedliche spektrale Bereiche und Temperaturniveaus als Solar-zu-H<sub>2</sub>-Effizienz bestimmt (siehe Abbildung 2). Es zeigt sich, dass das untersuchte TiO<sub>2</sub> deutlich höhere Solar-zu-H<sub>2</sub>-Effizienzen im Vergleich zu SnNb<sub>2</sub>O<sub>6</sub> ermöglicht und sich steigende Temperaturen tendenziell positiv auswirken. Bei 50°C konnte im UV-Bereich eine Effizienz von 15,6% erreicht werden. Die Wirkungsgrade für das Gesamtspektrum liegen bei maximal 0,18% bzw. 0,014%. Die Ergebnisse dienen als Referenz für die weiteren Entwicklungen im Rahmen des Projektes.



Abbildung 1: Zweiachsig nachgeführter Konzentrator-Teststand SoCRatus mit in der Fokalebene montiertem Zweikammer-Suspensionsreaktor

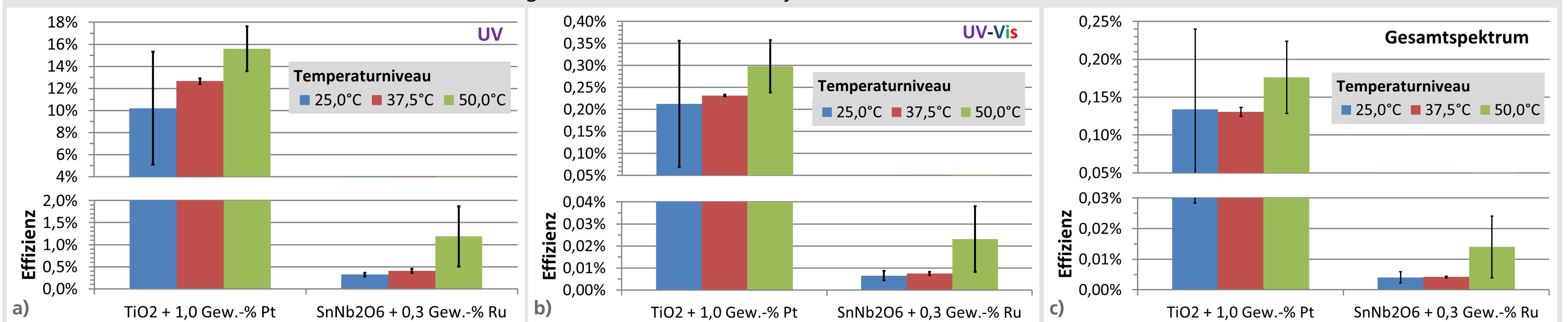


Abbildung 2: Solar-zu-H<sub>2</sub>-Effizienz der untersuchten Photokatalysatoren mit Standardabweichung unter Berücksichtigung der solaren Einstrahlung in verschiedenen Spektralbereichen: a) UV, b) UV-Vis und c) Gesamtspektrum (TiO<sub>2</sub>: 0,5 g/l, pH 3, HClO<sub>4</sub> als Elektrolyt; SnNb<sub>2</sub>O<sub>6</sub>: 1 g/l, pH 4, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> als Elektrolyt; 10 Vol.-% CH<sub>3</sub>OH bei 20°C)

Kontakt: **Institut für Solarforschung** | Solare Verfahrenstechnik | Köln | Michael Wullenkord  
Telefon: 02203/601 2479 | E-Mail: michael.wullenkord@dlr.de